

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Penginderaan Jauh

Menurut Lillesand dan Kiefer (1999) dalam (Putra, 2009), penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, daerah, atau gejala yang dikaji. Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungannya dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan. Teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi guna membuah data yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, geologi, perencanaan, dan bidang-bidang lainnya (Lo, 1995).

Penginderaan jauh meliputi dua proses utama yaitu pengumpulan data dan analisis data. Elemen proses pengumpulan data meliputi: a) sumber energi, b) perjalanan energi melalui atmosfer, c) interaksi antara energi dengan kenampakan di muka bumi, d) sensor wahana pesawat terbang dan/atau satelit, dan e) hasil pembentukan data dalam bentuk piktoral dan/atau bentuk numerik (Sulistyo, 2011). Proses analisis data meliputi pengujian data dengan menggunakan alat interpretasi dan alat pengamatan untuk menganalisis data piktoral dan komputer untuk menganalisis data sensor numerik dengan dibantu oleh data rujukan tentang sumberdaya yang dipelajari.

2.1.1 Citra Penginderaan Jauh

Citra merupakan gambaran sebagian permukaan bumi sebagaimana terlihat dari ruang angkasa (satelit) atau dari udara (pesawat terbang). Citra merupakan gambaran objek di permukaan bumi yang relatif lengkap dengan wujud dan letak objek yang mirip dengan wujud dan letak di permukaan bumi sebenarnya. Citra penginderaan jauh adalah gambaran suatu objek, daerah, atau fenomena hasil rekaman pantulan atau pancaran objek oleh sensor penginderaan jauh, dapat berupa foto atau data digital (Purwadhi, 2001). Foto udara (*hardcopy*) adalah salah satu bentuk dari citra analog, sementara citra-citra satelit yang *spectral signature* (pantulan radiasi sebagai fungsi dari panjang gelombang) hampir semua unsur dapat dikenali dan kemudian dipetakan (Prahasta, 2008).

Menurut Prahasta (2008), citra digital merupakan data rekaman sensor dalam bentuk raster, matriks, atau *grid* dua dimensi; setiap elemennya disebut sebagai piksel (*picture element*) yang nilai koordinatnya diketahui dan nilai intensitasnya (radiasi elektromagnetik) diwakili oleh suatu nilai atau bilangan bulat (*digital number*). Koordinat setiap piksel berikut nilai *Digital Number* terkait dideskripsikan dalam terminologi baris (*rows* atau *lines*) dan kolom (*coloums* atau *samples*). Walaupun demikian, citra digital juga dapat dikonversikan ke dalam bentuk gambar atau citra analog (*imagery*) seperti halnya foto atau peta (*hardcopy*).

Purwadhi (2001) berpendapat berdasarkan resolusi yang digunakan, citra hasil penginderaan jarak jauh bisa dibedakan atas:

- Resolusi Spasial
Merupakan ukuran terkecil dari suatu bentuk (*feature*) permukaan bumi yang bisa dibedakan dengan bentuk permukaan disekitarnya, atau sesuatu yang ukurannya bisa ditentukan. Kemampuan ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi (*recognize*) dan menganalisis suatu objek di bumi selain mendeteksi (*detectable*) keberadaannya.
- Resolusi Spektral
Merupakan dimensi dan jumlah daerah panjang gelombang yang sensitif terhadap sensor.
- Resolusi Radiometrik
Merupakan ukuran sensitifitas sensor untuk membedakan aliran radiasi (*radiation flux*) yang dipantulkan atau diemisikan suatu objek oleh permukaan bumi.
- Resolusi Termal
Resolusi termal disebabkan oleh keterbatasan sensor penginderaan jauh yang merekam pancaran tenaga termal. Resolusi termal merupakan perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh sistem.

Salah satu jenis citra digital hasil perekaman penginderaan jauh yang sering digunakan dalam penelitian adalah citra Landsat. Prahasta (2008), menjelaskan bahwa citra Landsat merupakan teknologi penginderaan jauh satelit oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam yang pertama, yang disebut ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) pada tanggal 23 Juli 1972. Hingga saat ini telah terdapat beberapa seri citra Landsat, mulai dari Landsat 1 (ERTS-1) pada tahun 1972 hingga Landsat 8 yang saat ini telah diorbitkan sejak tahun 2013. Saat ini, hanya Landsat 7 dan 8 sedang beroperasi. Satelit Landsat memiliki sudut inklinasi antara 98,2° hingga

99,1°, ketinggian 705 km di atas ekuator, periode orbit setiap 99 menit, *repeat cycle* setiap 16 hari, dan beresolusi radiometric 8-bit (DN). Sistem Landsat 7 hanya dilengkapi dengan sensor ETM+ dengan 7 buah saluran, sedangkan Landsat 8 dilengkapi sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan 11 buah saluran.

Tabel II. 1
Spesifikasi *Band* Citra Landsat

Landsat 7			Landsat 8		
Band	Domain Spektral	Resolusi Spasial	Band	Domain Spektral	Resolusi Spasial
1 (Blue)	0,45 – 0,52 μm	30 meter	1 (Coastal)	0,43 – 0,45 μm	30 meter
2 (Green)	0,52 – 0,60 μm	30 meter	2 (Blue)	0,45 – 0,51 μm	30 meter
3 (Red)	0,63 – 0,69 μm	30 meter	3 (Green)	0,53 – 0,59 μm	30 meter
4 (NIR)	0,77 – 0,90 μm	30 meter	4 (Red)	0,64 – 0,67 μm	30 meter
5 (SWIR 1)	1,55 – 1,75 μm	30 meter	5 (NIR)	0,85 – 0,88 μm	30 meter
7 (SWIR 2)	2,09 – 2,35 μm	30 meter	6 (SWIR 1)	1,57 – 1,65 μm	30 meter
8 (Pan)	0,52 – 0,90 μm	15 meter	7 (SWIR 2)	2,11 – 2,29 μm	30 meter
6 (TIRS)	10,4 – 12,50 μm	30/60 meter	8 (Pan)	0,50 – 0,68 μm	15 meter
			9 (Cirrus)	1,36 – 1,38 μm	30 meter
			10 (TIRS 1)	10,6 – 11,19 μm	100 meter
			11 (TIRS 2)	11,5 – 12,51 μm	100 meter

Sumber: Prahasta, 2008

2.1.2 Pra-Pengolahan Citra

Tahap pra-pengolahan citra dilakukan guna memperbaiki kualitas citra. Citra yang dihasilkan pada tahap pra-pengolahan citra ini dapat menampilkan informasi secara jelas atau dengan kata lain manusia dapat melihat informasi yang diharapkan dengan menginterpretasikan citra yang ada (Basuki, 2007). Tahap-tahap pra-pengolahan citra anatar lain sebagai berikut.

a) Penggabungan *Band*

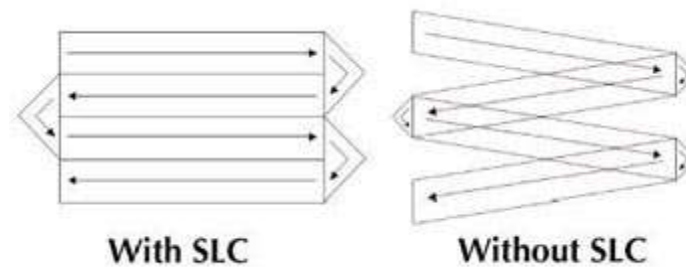
Penggabungan saluran atau *band* adalah proses menggabungkan seluruh saluran yang dimiliki oleh citra membentuk sebuah citra baru yang didalamnya terdapat keseluruhan saluran tersebut. Pada citra landsat 5 dan 7 terdiri dari 7 saluran, sehingga 7 saluran terpisah yang dimiliki tersebut dilakukan penggabungan sehingga membentuk sebuah citra baru yang didalamnya telah terdapat 7 saluran. Pada citra landsat 8 terdiri dari 11 saluran, sehingga 11 saluran terpisah yang dimiliki tersebut dilakukan penggabungan sehingga membentuk sebuah citra baru yang didalamnya telah terdapat 11 saluran (Prahasta, 2008; Papilaya, 2013).

b) Komposit *Band*

Komposit *band* citra adalah citra baru hasil dari penggabungan 3 *band* yang mampu menampilkan keunggulan dari saluran-saluran penyusunnya (Sigit, 2011). Komposit *band* citra digunakan karena keterbatasan mata yang kurang mampu dalam membedakan gradasi warna dan lebih mudah memahami dengan pemberian warna. Melalui citra hasil komposit ini, kita akan lebih mudah mengidentifikasi suatu objek pada citra (Prahasta, 2008).

c) Landsat Gapfill

Semenjak tanggal 31 Mei 2003, satelit landsat 7 mengalami masalah pada *Scan Line Corrector* (SLC) sehingga mengakibatkan adanya garis-garis hitam (datanya rusak) pada bagian kanan dan kiri citra. Istilah masalah ini sering disebut SLC-Off. Untuk memperbaiki masalah ini dapat menggunakan perintah “*landsat gapfill*” dengan menggunakan perangkat lunak ENVI untuk memperbaiki garis-garis hitam tersebut (Purwadhi dan Sanjoto, 2008).



Sumber: <https://landsat.usgs.gov/slc-products-background>

Gambar 2. 1
Perbedaan Data Citra Satelit yang Direkam dengan SLC
dan SLC yang Sudah Rusak

d) Koreksi Geometri

Koreksi geometri digunakan agar bentuk citra digital menjadi lebih representatif atau jauh dari distorsi dan memiliki bentuk yang lebih tepat dengan bentuk aslinya di permukaan bumi. Koreksi geometri membuat citra digital memiliki sistem koordinat yang terkait dengan bumi. Koreksi geometri dilakukan dengan bantuan perangkat lunak pengolahan citra dan koordinat titik kontrol/ GCP (*Ground Control Point*) yang kemudian diterapkan pada citra digital yang akan digunakan (Prahasta, 2008).

e) Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik adalah koreksi yang dilakukan akibat kesalahan atau distorsi yang bersifat radiometrik pada citra. Kesalahan radiometrik terjadi

ketika sensor yang sedang dalam pengamatan energi gelombang elektro magnetik yang dipantulkan oleh unsur-unsur spasial mengalami distorsi yang disebabkan oleh perbedaan sudut azimuth dan ketinggian matahari, kondisi atmosfer, sensitivitas sensor, dan sebab lainnya. Koreksi radiometrik dilakukan agar data rekaman pantulan energi (*irradiance* atau *reflectance*) yang mendekati realitasnya (Prahasta, 2008).

f) *Cropping* Citra

Pemotongan atau *cropping* citra landsat dilakukan berdasarkan kebutuhan yang diperlukan dalam ruang lingkup dari penelitian yang dilakukan dan juga untuk menghemat memori penyimpanan. Pemotongan citra landsat ini dilakukan dengan menggunakan *shapefile* berbentuk *polygon* dari administrasi wilayah.

g) Meningkatkan Kontras Citra

Operasi perbaikan kualitas citra yang cukup sering adalah dengan mengatur tingkat kecerahan atau kontras. Hal ini dikarenakan mata manusia tidak cukup baik dalam membedakan membedakan unsur-unsur spasial yang memiliki perbedaan warna atau kecerahan yang kecil atau interval nilai digital pikselnya relatif kecil sehingga sulit dibedakan. Untuk merubah kontras citra, pengguna dapat merubah bentuk, posisi, atau bahkan kedudukan *transform-line* dan histogram yang dimiliki oleh citra tersebut (Prahasta, 2008).

2.1.3 Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital adalah teknik mengolah citra yang bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer yang dapat berupa foto maupun gambar bergerak (Sutojo *et al.*, 2009). Pengolahan citra (*Image Processing*) merupakan suatu sistem dimana dilakukan dengan masukan berupa citra dan menghasilkan keluaran berupa citra (Basuki, 2007). Pengolahan citra digital memiliki beberapa kelebihan, yaitu murah, cepat, dan tidak merusak sampai yang diukur dan mampu mengidentifikasi fisik produk secara obyektif (Somantri, 2010). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra. Namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta dapat mengambil informasi dari suatu citra.

Pengolahan citra mempunyai tujuan utama yakni untuk mengekstrasi informasi ciri yang menonjol pada suatu citra yang menghasilkan informasi citra. Pengguna mendapatkan informasi ciri dari citra secara numerik atau dengan kata lain komputer

melakukan interpretasi terhadap informasi yang ada pada citra melalui data yang dapat dibedakan secara jelas. Pengolahan citra digital dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal, pada penelitian ini dilakukan metode pengolahan citra yang digunakan untuk mengidentifikasi penutup lahan dan menganalisis perubahan penutup lahannya.

2.1.4 Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra pada citra digital merupakan suatu proses penyusunan, pengurutan, atau pengelompokkan semua piksel yang terdapat di dalam *band* citra ke dalam beberapa kelas (kelompok) berdasarkan suatu kriteria atau kategori objek hingga menghasilkan peta tematik dalam bentuk raster. Tujuan proses ini adalah untuk mengekstrak pola-pola respon spektral yang terdapat di dalam citra itu sendiri yang pada umumnya berupa kelas-kelas penutup lahan (*landcover*) (Prahasta, 2008). Secara umum, dalam proses pengklasifikasian citra digital dikenal dua kelompok metode, yaitu klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) dan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*).

Klasifikasi tidak terbimbing merupakan metode yang diperlukan untuk mentransformasikan data citra multi spektral ke dalam kelas-kelas informasi tematis. Metode ini digunakan untuk mengelompokkan piksel-piksel citra hanya berdasarkan aspek statistik (matematis) tanpa kelas-kelas yang didefinisikan sendiri oleh pengguna. Pada metode klasifikasi ini, program aplikasi, mencari kelompok-kelompok spektral piksel yang bersifat alamiah. Kemudian program akan menandai setiap piksel ke dalam sebuah kelas berdasarkan parameter-parameter pengelompokkan awal yang didefinisikan oleh pengguna (Prahasta, 2008). Metode klasifikasi tidak terbimbing baik digunakan untuk pembuatan klasifikasi lahan di kawasan yang belum terlalu dikenali dan apabila memiliki citra dengan resolusi tinggi dengan distorsi dan tutupan awan rendah (Ardiansyah, 2016).

Klasifikasi terbimbing merujuk pada kelas-kelas yang dimaksud akan berisi sampel-sampel yang diasumsikan homogen dan juga dapat mengakomodasi aspek-aspek variabilitas anggota-anggota kelas yang bersangkutan. Pada metode klasifikasi ini, (sebagian) identitas dan lokasi kelas-kelas unsur atau tipe penutup lahan telah diketahui sebelumnya, baik itu melalui survei lapangan, analisis foto udara, atau cara lainnya. Penganalisis akan mengidentifikasi area-area tertentu di atas citra digital multi spektral yang berisi tipe-tipe unsur spasial yang diinginkan. Kemudian karakteristik spektral milik area-area yang telah diketahui ini untuk membimbing atau melatih program aplikasi dalam menandai setiap piksel ke dalam salah satu kelas yang tersedia (Prahasta, 2008).

2.2 Penggunaan Lahan

Menurut Lindgren (1985) dalam (Sillia et.al, 2017), penggunaan lahan adalah semua jenis penggunaan lahan oleh manusia, mencakup penggunaan untuk pertanian hingga rumah mukim, hingga rumah makan, rumah sakit hingga kuburan. Menurut Jayadinata (1999) dalam (Sillia et.al, 2017), penggunaan lahan adalah wujud atau bentuk usaha kegiatan pemanfaatan suatu bidang tanah pada satu waktu. Menurut Sugandhy (1989) dalam (Fatikawati, 2015), penggunaan lahan adalah suatu proses yang berkelanjutan dalam pemanfaatan lahan bagi maksud-maksud pembangunan secara optimal dan efisien (Sugandhy, 1989). Menurut Arsyad (2010) dalam (Sitorus, 2017), penggunaan lahan adalah suatu bentuk intervensi manusia terhadap lahan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan kehidupan baik kebutuhan material maupun kebutuhan spiritual.

2.2.1 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Informasi penggunaan lahan adalah penutup lahan permukaan bumi dan penggunaan penutup lahan tersebut pada suatu daerah. Informasi penggunaan lahan berbeda dengan informasi penutup lahan yang dapat dikenali secara langsung dari citra satelit penginderaan jauh. Sementara informasi penggunaan lahan merupakan hasil kegiatan manusia dalam suatu lahan atau penggunaan lahan atau fungsi lahan, sehingga tidak selalu dapat ditaksir secara langsung dari citra penginderaan jauh, namun dapat dikenali dari asosiasi penutup lahannya (Purwadhi, 2001). Menurut Anderson et al (1972) dalam Purwadhi (2001), klasifikasi penggunaan lahan adalah pengelompokan beberapa jenis penggunaan lahan dalam kelas-kelas tertentu, dan dapat dilakukan dengan pendekatan induksi untuk menentukan hierarki pengelompokan dengan menggunakan suatu sistem. Keputusan seseorang atau sekelompok masyarakat dalam menggunakan lahan dipengaruhi oleh banyak faktor fisik, sosial, ekonomi, dan teknik. Secara garis besar, lahan kota terbagi menjadi lahan terbangun dan lahan tak terbangun. Lahan terbangun terdiri dari perumahan, industri, perdagangan, jasa, dan perkantoran. Sedangkan lahan tak terbangun terbagi menjadi lahan tak terbangun yang digunakan untuk aktivitas kota (kuburan, rekreasi, transportasi, ruang terbuka) dan lahan tak terbangun non aktivitas kota (pertanian, perkebunan, area perairan, produksi dan penambangan sumber daya alam).

Berdasarkan Purwadhi (2001), klasifikasi penggunaan lahan menurut I Made Sandy (1977) didasarkan pada bentuk penggunaan lahan dan skala peta, membedakan daerah desa dan kota. Klasifikasi ini digunakan secara formal di Indonesia oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN).

1. Berdasarkan pemetaan penggunaan lahan skala 1:250.000 dan skala 1:200.000, maka bentuk penggunaan lahan dibedakan menjadi 8 kategori, yaitu perkampungan, sawah, tegalan dan kebun, ladang berpindah, hutan, alang-alang dan semak belukar, rawa, lahan lain-lain.
2. Berdasarkan pemetaan penggunaan lahan skala 1:100.000, skala 1:50.000, dan skala 1:25.000, penggunaan lahan dibedakan dalam 10 kelas, dengan beberapa sub-kategori :
 - a. Perkampungan berupa kampung, kuburan, emblemen.
 - b. Tanah pertanian berupa sawah ditanami padi dua kali setahun, sawah padi satu kali setahun, sawah ditanami setiap tahun bergantian, yaitu padi sekali setahun, sekali setahun bukan padi, dan ladang berpindah.
 - c. Lahan perkebunan dengan jenis tanaman karet, kopi, jenis tanaman perkebunan lainnya.
 - d. Kebun dapat berupa sawah ditanami sayuran dan tidak pernah ditanami padi, kebun kering dengan berbagai tanaman, hutan dibedakan hutan lebat; belukar; satu jenis tanaman.
 - e. Kolam ikan.
 - f. Tanah rawa / rawa-rawa.
 - g. Tanah tandus atau tanah yang tidak bernilai ekonomis.
 - h. Hutan penggembalaan.
 - i. Lain-lain (kalau ada sesuai kondisi daerahnya).

Berdasarkan Purwadhi (2001), sistem klasifikasi penggunaan lahan dan penutup lahan menurut USGS (*United States Geological Survey*) yang dikembangkan oleh Anderson et al (1972) merupakan sistem klasifikasi yang didasarkan pada citra penginderaan jauh. Sistem klasifikasi penutup lahan/ penggunaan lahan tingkat 1 dan 2 ditetapkan oleh USGS, dan dibakukan untuk seluruh dunia. Sedangkan klasifikasi penutup lahan/ penggunaan lahan tingkat 3 dan 4 masih terbuka, diserahkan kepada pengguna agar dapat disesuaikan dengan keperluan dan kondisi daerahnya.

Tabel II. 2
Klasifikasi Penutup Lahan Menurut USGS

Tingkat 1		Tingkat 2	
No.	Penutup Lahan	No.	Penutup Lahan
1.	Kota dan daerah bangunan	1.1.	Permukiman
		1.2.	Perdagangan dan jasa
		1.3.	Industri
		1.4.	Transportasi, komunikasi, fasilitas umum
		1.5.	Komplek industri dan perdagangan
		1.6.	Campuran kota dan terbangun
		1.7.	Kota dan daerah bangunan
2.	Lahan pertanian	2.1.	Tanaman semusim dan lahan rumput
		2.2.	Kebun buah-buahan, pembibitan
		2.3.	Pengusahaan pakan ternak
		2.4.	Lahan pertanian lain
3.	Pernakan	3.1.	Pernakan tanaman rambat
		3.2.	Pernakan semak dan gerumbul
		3.3.	Pernakan campuran
4.	Lahan hutan	4.1.	Lahan hutan berdaun lebar
		4.2.	Lahan hutan hijau
		4.3.	Lahan hutan campuran
5.	Air	5.1.	Sungai dan kanal
		5.2.	Danau
		5.3.	Reservoir
		5.4.	Teluk dan muara
6.	Lahan basah	6.1.	Lahan hutan basah
		6.2.	Lahan basah tak berhujan
7.	Lahan gundul	7.1.	Dataran garam kering
		7.2.	Pantai
		7.3.	Daerah pasir selain pantai
		7.4.	Batuan singkap gundul
		7.5.	Pertambangan
		7.6.	Daerah transisi
		7.7.	Lahan gundul campuran
8.	Tundra	8.1.	Tundra dengan tanaman merambat
		8.2.	Tundra semak/ belukar
		8.3.	Tundra lahan gundul
		8.4.	Tundra basah
		8.5.	Tundra campuran
9.	Salju/ es abadi	9.1.	Padang salju abadi
		9.2.	Gletser

Sumber: Purwadhi, 2001

Pada penelitian ini klasifikasi tipe penutup lahan yang digunakan dimodifikasi sesuai keadaan objek yang ada di Kecamatan Gunem dan Kecamatan Sale seperti yang disajikan sebagai berikut.

Tabel II.1
Klasifikasi Tipe Penutup Lahan Kecamatan Gunem dan Kecamatan Sale

No.	Penutup Lahan
1.	Hutan
2.	Lahan Terbuka
3.	Perairan
4.	Permukiman
5.	Sawah
6.	Kebun Campuran
7.	Tambang

Sumber: Hasil modifikasi klasifikasi tipe penutup lahan USGS

2.2.2 Perubahan Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan bersifat dinamis, setiap saat dapat berubah sesuai dengan keinginan pemilik lahan. Pengambilan keputusan dalam penggunaan lahan terjadi ketika kebutuhan lahan semakin meningkat, sedangkan lahan baik dalam segi kuantitas maupun kualitas lahan terbatas. Menurut Bintarto (1968) dalam Akbar (2016), hubungan dinamis yang timbul antara suatu bentuk aktivitas ini menimbulkan perubahan penggunaan penggunaan lahan. Perubahan yang terjadi adalah perubahan struktur penggunaan lahan melalui proses perubahan penggunaan lahan meliputi:

1. Perubahan perkembangan (*development change*), yaitu perubahan yang terjadi setempat dengan tidak perlu mengadakan perpindahan mengingat masih adanya ruang, fasilitas, dan sumber-sumber di tempat tersebut.
2. Perubahan lokasi (*locational change*), yaitu perubahan yang terjadi pada suatu tempat yang mengakibatkan gejala perpindahan bentuk aktivitas atau perpindahan sejumlah penduduk ke daerah lain karena daerah asal tidak mampu mengatasi masalah yang timbul dengan sumber swadaya yang ada.
3. Perubahan tata laku (*behavioral change*), yaitu perubahan tata laku penduduk menyesuaikan dengan perkembangan yang terjadi dalam hal restrukturisasi pola aktivitas.

Menurut Sitorus (2017), perubahan penggunaan lahan dapat mengacu pada 2 hal yang berbeda, yaitu penggunaan lahan sebelumnya atau rencana tata ruang. Penggunaan yang mengacu pada penggunaan lahan sebelumnya adalah suatu pemanfaatan baru atas lahan yang berbeda dengan penggunaan lahan sebelumnya, sedangkan perubahan yang mengacu pada rencana tata ruang adalah pemanfaatan baru atas tanah (lahan) yang tidak sesuai dengan yang ditentukan di rencana tata ruang wilayah yang telah disahkan. Menurut Bourne (1982) dalam Achmad dan Wahyono

(2013), terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan, yaitu perluasan batas kota, peremajaan pusat kota, perluasan jaringan jalan infrastruktur terutama jaringan transportasi, serta tumbuh dan hilangnya pemusatan aktivitas tertentu, seperti misalnya tumbuhnya aktivitas industri.

Penilaian perubahan penggunaan lahan dari citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari citra multi temporal (daerah yang sama pada waktu yang berbeda). Interpretasi citra satelit secara temporal dapat memberikan gambaran dan informasi tentang perubahan lahan/penggunaan lahan daerah kajian. Contohnya, informasi perubahan penggunaan lahan atau perubahan penggunaan lahan kering (tegalan) menjadi area usaha atau menjadi perumahan, atau lahan hutan menjadi permukiman, atau sawah menjadi permukiman, dan lain-lain.

2.3 Variabel Penelitian

Tabel II. 3
Variabel Penelitian

Variabel	Literatur	Sumber
Pra-pengolahan citra	Proses pra-pengolahan citra terdiri dari empat tahap, yaitu : a) Penggabungan <i>Band</i> b) Komposit <i>Band</i> c) Gapfill d) Koreksi Geometri e) Koreksi Radiometri f) Meningkatkan Kontras Citra	(Prahasta, 2008)
Identifikasi penutup lahan	Sistem klasifikasi penggunaan lahan dan penutup lahan menurut USGS dan dikembangkan oleh Anderson 1. Hutan 2. Lahan Terbuka 3. Perairan 4. Permukiman 5. Sawah 6. Kebun Campuran 7. Tambang	(Purwadhi, 2001)
Perubahan penutup lahan	Perubahan penggunaan lahan merupakan gejala yang normal terjadi karena faktor-faktor dari perkembangan dan pengembangan kota yang bersifat dinamis. Faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan, yaitu - Perluasan batas kota; - Peremajaan pusat kota;	Bintarto, 1968 dalam (Akbar, 2016) (Achmad dan Wahyono, 2013)

Variabel	Literatur	Sumber
	<ul style="list-style-type: none"> - Perluasan jaringan jalan infrastruktur terutama jaringan transportasi; - Tumbuh dan hilangnya pemusatan aktivitas tertentu, seperti misalnya tumbuhnya aktivitas industri. 	

Sumber: Penyusun, 2018